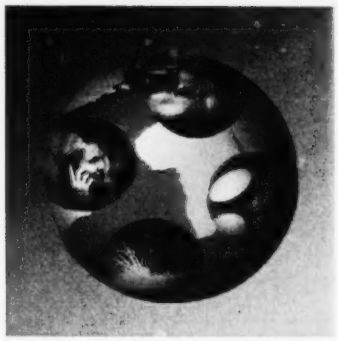
N° 88F0006XIF au catalogue — n° 005
ISSN : 1706-8975
ISBN : 978-0-662-07055-9

Document de travail

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Aperçu et examen des résultats de l'enquête pilote sur la nanotechnologie au Canada



par Chuck McNiven

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)
7-A, Immeuble R.-H.-Coats, Ottawa K1A 0T6

Telephone: 1-800-263-1136

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Toute demande de renseignements au sujet du présent produit ou au sujet de statistiques ou de services connexes doit être adressée à : Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0T6 (courriel : dsiieinfo@statcan.ca).

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.ca. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel à infostats@statcan.ca ou par téléphone entre 8h30 et 16h30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

Numéros sans frais (Canada et États-Unis) :	
Service de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Télécopieur	1-877-287-4369
Renseignements concernant le Programme des services de dépôt	1-800-635-7943
Télécopieur pour le Programme des services de dépôt	1-800-565-7757
Centre de renseignements de Statistique Canada :	1-613-951-8116
Télécopieur	1-613-951-0581

Renseignements pour accéder au produit

Le produit nº 88F0006XIF au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.ca et de choisir la rubrique Publications.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui sont observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.ca sous À propos de nous > Offrir des services aux Canadiens.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

. indisponible pour toute période de référence
.. indisponible pour une période de référence précise
... n'ayant pas lieu de figurer
0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0^s valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
^{p} provisoire
^{r} révisé
x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique
^{E} à utiliser avec prudence
F trop peu fiable pour être publié

Nota

En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à l'addition de leurs composantes.

2008-02745/

Statistique Canada
Section des enquêtes des sciences et de la technologie
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)

Aperçu et examen des résultats de l'enquête pilote sur la nanotechnologie au Canada

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2007

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Août 2007

Nº 88F0006XIF au catalogue, nº 005
ISSN 1706-8975
ISBN 978-0-662-07055-9

Périodicité : hors série

Ottawa

This publication is available in English upon request (catalogue no. 88F0006XIF).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gamme d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204), on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 **(Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522)**. Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193

Table des matières

Remerciements 6
Introduction 7
  Définition de la nanotechnologie 8
  L'approche de la mesure de la nanotechnologie : appliquer les leçons apprises 9
  Résultats des premières activités de mesure de la nanotechnologie à Statistique Canada 10
Profil du secteur de la nanotechnologie au Canada 11
  Répartition 11
  Données financières 11
  Ressources humaines 12
  Examen du profil actuel 12
  Travaux en cours et à venir 13
Résumé 14
Références 15
Annexe 1 16
  Méthodologie 16
  Confidentialité 17
Annexe – 2 – Les tableaux 18
  Notes 18
Publications au catalogue 33

Remerciements

L'auteur souhaite remercier les collègues suivants pour leurs suggestions constructives : Fred Gault, Charlene Lonmo et Antoine Rose.

Les opinions exprimées dans le présent rapport sont celles de l'auteur et ne sont pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Introduction

Les nanotechnologies transforment des techniques et des procédés qui ne se limitent pas à un seul secteur, mais qui sont présents dans l'ensemble de l'économie. Selon le Conseil national de recherches, la nanotechnologie est « une convergence au sein de la convergence ». Aux États-Unis, la National Science Foundation (NSF) considère la nanotechnologie comme la pierre angulaire de la croissance et de l'innovation au même titre que les biotechnologies et les technologies de l'information, l'une s'appuyant sur l'autre.

La nanotechnologie est un phénomène qui touche de nombreux secteurs et qui pourrait avoir d'importantes répercussions. On peut considérer les nanotechnologies comme un ensemble mais, lorsqu'on examine la question de plus près, on constate qu'elles sont utilisées dans des domaines très divers comme la biotechnologie et la santé, l'agriculture, l'électronique et la technologie informatique, l'environnement et l'énergie, l'optique de même que les matériaux et la fabrication. Cette diversité rend difficile la mesure des activités en nanotechnologie. Au fur et à mesure que les nanotechnologies sortent des laboratoires de recherche et trouvent des applications commerciales, leurs répercussions économiques et sociales peuvent devenir plus importantes. Comme dans le cas des autres technologies naissantes, il est difficile de repérer et de reconnaître les intervenants dans le secteur des nanotechnologies.

L'établissement d'un processus systématique et uniforme pour l'élaboration et l'analyse de statistiques sur la recherche-développement en nanotechnologie et l'entrée éventuelle de celle-ci sur le marché fournira aux intervenants clés, aux analystes stratégiques et aux décideurs des données fiables, validées et comparables pour éclairer leur stratégie et leurs décisions en ce qui a trait aux répercussions de la nanotechnologie en ce qui touche les sciences, l'économie, la santé, l'environnement et la société. La situation est comparable à l'état des connaissances statistiques en matière de biotechnologie qui prévalait au Canada et à l'étranger au milieu des années 1980. Statistique Canada a mené sa première enquête nationale sur la nanotechnologie, laquelle semble d'ailleurs être une première mondiale. Le présent document traite de l'état actuel de la nanotechnologie au Canada, aborde certains des problèmes que pose la mesure de la nanotechnologie et présente les résultats provisoires de l'enquête.

Au regard de la théorie de l'innovation et de l'évolution technologique, l'un des thèmes qui a fait l'objet de discussions nourries est celui de la mise au point, de la commercialisation et des répercussions socio-économiques de technologies naissantes, comme la microélectronique et les technologies de l'information à la fin des années 1970, la biotechnologie et la génomique dans les années 1980 et l'Internet dans les années 1990. Au cours de la dernière décennie, les progrès de la nanoscience et de la nanotechnologie ont attiré l'attention des administrations publiques, du secteur privé, du milieu universitaire et de la population en général sur les avantages qui peuvent en découler pour l'industrie.

Tout comme d'autres technologies naissantes, la nanotechnologie soulève d'importantes questions conceptuelles et pratiques en ce qui touche les mesures statistiques :

- C'est une technologie naissante, de sorte qu'elle évolue rapidement et qu'elle n'est pas parfaitement définie.
- Il y a peu d'exemples d'applications commerciales, ce qui signifie qu'il n'y a pas de statistiques relatives aux résultats de base, comme les produits, les procédés et les services mis au point et adoptés sur le marché.
- C'est une technologie hautement interdisciplinaire, de sorte qu'elle est difficile à classer.
- Elle est habilitante, en ce sens qu'elle peut se traduire par un large éventail d'applications possibles dans de nombreux secteurs.
- Elle peut entraîner des perturbations, car elle comporte des avantages mais aussi des risques se rattachant à ses applications dans l'industrie ainsi que dans les domaines de la santé et de l'environnement.

- Elle se prête bien à l'exagération, en raison de prétentions hautement spéculatives de la part de nombreuses parties ainsi que d'une utilisation inexacte et trompeuse de la terminologie.

Définition de la nanotechnologie

Une première étape essentielle de la collecte de statistiques sur les dépenses et les résultats au chapitre de la R-D en nanotechnologie consiste, pour les intervenants, à convenir d'une définition de la nanotechnologie afin que les administrations publiques, les universités, les chercheurs de l'industrie et les gestionnaires puissent produire des données uniformes et les analyser en utilisant la même terminologie. Il faudrait reconnaître qu'il n'existe pas de définition officielle de la nanotechnologie acceptée au niveau international (ISO – Organisation internationale de normalisation ou OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques), en raison de la nouveauté de ce domaine de recherche, des aspects multidisciplinaires de la technologie et de son évolution rapide.

Une recherche même sommaire révèle l'existence en parallèle de nombreuses définitions différentes de la nanotechnologie, de sorte que l'un des premiers défis à relever est de déterminer ce qu'est exactement la nanotechnologie, du moins à des fins statistiques. Il est d'autant plus difficile d'en établir une définition exacte que les frontières de la nanotechnologie ne sont pas claires, puisque celle-ci touche de nombreux secteurs différents de l'économie. Par exemple, où prend fin la nanotechnologie et où commencent les technologies de l'information et les biotechnologies? Outre l'intérêt qu'on porte aux répercussions économiques de la nanotechnologie, il convient de se pencher sur des activités connexes comme la réglementation, l'éducation et la formation ainsi que sur les dépenses et activités gouvernementales.

Voici, à titre d'exemple, la définition de la nanotechnologie établie par la National Nanotechnology Initiative (NNI), organisme américain :

> [Traduction] La nanotechnologie est la compréhension et le contrôle de la matière à une échelle de 1 à 100 nanomètres, où des phénomènes uniques permettent de nouvelles applications. Intégrant la science, l'ingénierie et la technologie à l'échelle nanométrique, la nanotechnologie comporte des procédés d'imagerie, de mesure, de modélisation et de manipulation de la matière à cette échelle de longueur. (NNI)

La plupart des définitions comprennent deux éléments essentiels : une échelle de 1 à 100 nanomètres et l'exploitation de phénomènes uniques à cette échelle. Le mandat d'un organisme peut avoir une incidence sur la définition utilisée par cet organisme. Les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) constituent un bon exemple à cet égard. Le chevauchement de la nanotechnologie et de la biotechnologie est complexe, puisque de nombreux processus et structures biologiques existent à l'échelle nanométrique. À titre de comparaison, lorsque les *National Institutes of Health* (NIH) aux États-Unis passent en revue leurs projets pour déterminer s'ils doivent être déclarés dans le cadre de la NNI, ils ne considèrent comme des projets nanotechnologiques que les projets de R-D qui utilisent des outils et des concepts nanotechnologiques pour étudier la biologie, qui proposent la conception de molécules biologiques destinées à remplir des fonctions très différentes de celles qu'elles remplissent dans la nature, ou qui visent à manipuler des systèmes biologiques au moyen de méthodes offrant une plus grande précision que celle que procure les approches biologiques moléculaires, chimiques synthétiques ou biochimiques qui sont utilisées depuis des années dans le milieu de la recherche en biologie[1].

1. La section précédente a été adaptée de Fitzgibbons et McNiven.

L'approche de la mesure de la nanotechnologie : appliquer les leçons apprises

Pour examiner les nombreux problèmes et questions qui se posent, on peut utiliser les lignes directrices décrites dans le document intitulé *Activités et incidences des sciences et de la technologie : cadre conceptuel pour un système d'information statistique*[2] de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) et, parallèlement, appliquer les leçons tirées des enquêtes récentes de Statistique Canada (par exemple, l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie[3]) afin d'entreprendre l'élaboration d'une approche cohérente pour la mesure de la nanotechnologie. Le cadre conceptuel présente une série de questions qui prennent la forme suivante :

- *Qu'est-ce que la nanotechnologie*? On entend par nanotechnologie toute une gamme d'activités et de techniques qui touchent divers secteurs. On peut aller encore plus loin en posant la question : qu'est-ce qu'une entreprise de nanotechnologie?

- *Qui sont les intervenants dans le domaine de la nanotechnologie*? On mentionnera les intervenants habituels, soit les milieux universitaires, les entreprises et les administrations publiques, mais il faudra les cerner d'une matière plus précise et déterminer leur rôle respectif et leur contribution.

- *Où est la nanotechnologie*? Cette question porte non seulement sur l'emplacement physique des activités liées à la nanotechnologie, mais sur le secteur concerné. La nanotechnologie touche divers secteurs et diverses activités.

- *Pourquoi utiliser la nanotechnologie? Quels sont les résultats de l'utilisation de la nanotechnologie?* On peut examiner à cet égard, par exemple, les raisons de l'adoption de nanotechnologies et les avantages qui résultent de l'adoption et de l'utilisation de la nanotechnologie.

- *Combien de ressources ont été affectées à la nanotechnologie*? On peut examiner les ressources financières et humaines affectées.

- *Comment des liens sont-ils établis entre les intervenants*? Plus de 70 % des entreprises de nanotechnologie ont déclaré avoir conclu des ententes de collaboration avec des universités, d'autres entreprises et des organismes publics. Ces liens évoluent à mesure que les besoins des entreprises changent.

D'après l'expérience acquise, l'élaboration d'un programme statistique sur la nanotechnologie tire un avantage certain de l'engagement véritable des intervenants, de l'utilisation de ce cadre conceptuel et de l'intégration des méthodes et techniques élaborées et perfectionnées dans le cadre d'autres enquêtes sur l'innovation. On peut citer, comme exemple de leçon apprise, l'utilisation d'une définition fondée sur une liste. On pourrait non seulement adopter un énoncé définissant la nanotechnologie, mais aussi dresser la liste des produits et procédés mesurables, ce qui permettrait en outre de cerner partiellement la nature intersectorielle de la nanotechnologie.

2. Pour de plus amples renseignements, le lecteur est invité à consulter le document *Activités et incidences des sciences et de la technologie : cadre conceptuel pour un système d'information statistique*, Statistique Canada, Ottawa, n° 88-522-XIF au catalogue (1998).

3. Pour un examen complet de l'élaboration d'un programme statistique sur la biotechnologie, voir les travaux de Rose.

Le programme de statistiques sur la biotechnologie de Statistique Canada sert de modèle pratique; il vient compléter les premières enquêtes nationales sur la biotechnologie et contribue aux travaux de l'OCDE concernant l'élaboration de définitions et d'enquêtes modèles au niveau international. Toutes ces étapes pourraient profiter de la participation rapide et active des intervenants, ainsi que de la création de définitions et de concepts suffisamment rigoureux pour permettre des comparaisons internationales, mais suffisamment souples pour rendre compte de la nature changeante et multisectorielle de la nanotechnologie.

Résultats des premières activités de mesure de la nanotechnologie à Statistique Canada

Statistique Canada a utilisé la définition suivante lors de ses premières démarches entreprises pour recueillir des données sur la nanotechnologie[4] :

> La nanotechnologie est un ensemble de technologies qui permettent la manipulation directe, l'étude ou l'exploitation de systèmes ou de structures dont au moins une dimension se situe à l'échelle nanométrique (généralement moins de 100 nm).
> La capacité de contrôler la matière à ce niveau nous permet de tirer parti de phénomènes qui prédominent à ces échelles, ce qui mène à la production de documents novateurs et de dispositifs qui affichent des propriétés qualitativement différentes de celles de la matière première.

Une liste de nanotechnologies détaillées était ensuite présentée aux réponses. Cette liste avait été mise à l'essai auprès de répondants éventuels qui avaient déclaré bien la comprendre et être en mesure de répondre[5].

Statistique Canada a utilisé l'Enquête sur les technologies émergentes[6] (ETE) de 2005 pour répertorier les entreprises ayant des activités de nanotechnologie. Le questionnaire est envoyé par la poste à toutes les entreprises appartenant à des codes d'industrie dans lesquels des activités liées à la nanotechnologie ont été observées, ou des industries où il existe une possibilité d'activités de nanotechnologie. Une liste de répondants éventuels a ainsi été établie. Le questionnaire de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie, qui renfermait l'enquête pilote sur les nanotechnologies, a été envoyé à ces répondants. L'ETE a été utilisée avec succès afin de développer l'information nécessaire pour entreprendre des enquêtes complètes sur d'autres sujets. Il convient de prendre note que ces résultats se rapportent à des codes d'industrie sélectionnés et qu'ils peuvent sous-représenter le nombre total d'entreprises au Canada, puisque c'est quasi quotidiennement que nous en apprenons davantage sur les nanotechnologies et la répartition de celles-ci. Il faut examiner les résultats de l'enquête en gardant à l'esprit qu'ils sont tirés d'une enquête pilote, dans le cadre de laquelle de nouveaux concepts sont mis à l'essai et évalués. Bien que ces résultats soient exacts dans ce contexte, une enquête consacrée entièrement aux nanotechnologies se traduirait par des résultats plus robustes. L'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 2005 comprend une section consacrée à la nanotechnologie qui comporte des questions de base s'adressant aux entreprises dont on a déterminé qu'elles avaient des activités en nanotechnologie. Les résultats obtenus sont présentés plus loin dans le présent document. Ce processus a été utilisé avec succès en 2003 pour les bioproduits et a mené à la tenue d'une enquête complète sur les bioproduits l'année suivante.

4. L'annexe 1 porte sur la méthodologie et la qualité des données.
5. La section du questionnaire portant sur la nanotechnologie (pages 15 et 16) .
6. L'enquête des technologies émergentes 2005 .

Profil du secteur de la nanotechnologie au Canada

Répartition

En 2005, 88 entreprises ont déclaré des activités de nanotechnologie; la grande majorité (91 %) ont déclaré des activités de recherche-développement (R-D) et 27 %[7] ont indiqué qu'elles en étaient à l'étape de la production ou de la commercialisation. Les entreprises étaient surtout actives dans les domaines des nanomatériaux (43 %) et de la nanobiotechnologie (42 %), suivis de la nanomédecine, de la nanophotonique et de la nanoélectronique. Certaines entreprises ont déclaré être actives, principalement en recherche-développement, dans plus d'une catégorie.

Les petites entreprises représentent 81 % de tous les répondants, les entreprises de taille moyenne, 8 %, et celles de grande taille, 10 %. La répartition des entreprises selon les provinces se présente comme suit : l'Ontario compte 30 entreprises (34 %), le Québec en a 25 (28 %), la Colombie-Britannique, 19 (21 %) et l'Alberta, 12 (14 %). Les entreprises restantes sont dispersées dans le reste du Canada. La répartition par taille et par province pour l'étape de développement et la catégorie de nanotechnologie suit des tendances similaires à celles de l'ensemble du Canada[8].

Les données détaillées de la présente section et des sections suivantes sont présentées dans des tableaux à l'annexe 2. Le système de numérotation des tableaux, qui débute au tableau 26, renvoie directement aux numéros des questions sur le questionnaire.

Données financières

Les entreprises ont déclaré des recettes de 28 millions de dollars au titre des nanotechnologies en 2005, soit une hausse de 19 % par rapport à 2004. Toutefois, ce résultat est bien loin du quasi-doublement des recettes prévu par les répondants pour 2007 (55,8 millions de dollars). Le Québec représente la plus grande part des recettes avec 52 %, suivi de l'Ontario avec 22 %, de la Colombie-Britannique avec un peu moins de 14 % et de l'Alberta avec 12 %. Les données financières pour les autres provinces ne sont pas disponibles en raison du faible nombre de répondants. Les 72 petites entreprises ont touché 88 % de toutes les recettes provenant de la nanotechnologie en 2005.

Les dépenses de R-D en nanotechnologie ont atteint un peu plus de 40 millions de dollars au Canada, soit une hausse de 12 % par rapport à 2004. L'Ontario vient encore en tête, avec 38 % des dépenses de R-D en nanotechnologie, suivi de près par la Colombie-Britannique avec 35 %, le Québec avec 22 % et l'Alberta avec un peu moins de 5 %. Les dépenses totales de R-D en nanotechnologie ont augmenté de 12 % entre 2004 et 2005, et les entreprises prévoyaient des dépenses additionnelles de 18 millions de dollars par année jusqu'en 2007. La R-D effectuée à contrat représentait environ 6 % des dépenses totales de R-D en nanotechnologie en 2005, et les entreprises prévoyaient une hausse de 136 % jusqu'en 2007, année où elle aurait presque doublé pour atteindre un peu moins de 10 % des dépenses de R-D en nanotechnologie. On constate sans surprise que 93 % de la R-D en nanotechnologie est effectuée par les petites entreprises, puisque celles-ci représentent 82 % de toutes les entreprises.

En 2005, 22 entreprises ont tenté de réunir des capitaux pour des projets de nanotechnologie. Parmi celles-ci, seulement huit petites entreprises ont réussi à obtenir un peu plus de 16,5 millions de dollars. Il s'agit d'un taux d'échec plutôt élevé qui pourrait influer sur la croissance future du secteur de la nanotechnologie et constituer un sujet de préoccupation pour les intervenants. Les données provinciales ne sont pas disponibles.

7. Certaines entreprises étaient actives dans les deux domaines.
8. Des données détaillées sont présentées dans les tableaux en annexe.

Comme le secteur de la nanotechnologie en est encore à un stade précoce de son développement, on constate avec surprise que 34 entreprises ont déclaré au total 559 instruments de propriété intellectuelle en 2005. Les brevets constituaient 60 % de l'ensemble de ces instruments, les brevets en attente, 28 %, les ententes de transfert de technologie, 26 %, et les ententes de concession de licence, 20 %; les autres instruments étaient regroupés dans la catégorie « Autre ». La majorité des entreprises se trouvaient au Québec, 14 entreprises ayant déclaré 112 instruments de propriété intellectuelle, ceux-ci étant des brevets ou des brevets en attente dans presque tous les cas. En Ontario, 13 entreprises ont déclaré 226 instruments, dont 56 % étaient des brevets ou des brevets en attente. Quatre entreprises de la Colombie-Britannique ont déclaré 177 instruments, dont 77 % étaient des brevets et 15 % des brevets en attente. Les autres données provinciales ne sont pas disponibles.

Le nombre étonnamment élevé de brevets a été examiné et vérifié. La question de l'enquête porte sur le nombre de brevets et d'autres instruments de propriété intellectuelle sans aucun paramètre géographique. Il peut donc y avoir eu un double compte qui a gonflé le total déclaré. En outre, ces brevets ne sont peut-être pas uniques au Canada.

Ressources humaines

Le secteur de la nanotechnologie ne compte que 380 employés, dont 88 % se trouvent dans des petites entreprises. La majorité (76 %) d'entre eux exercent à temps plein des responsabilités en nanotechnologie, alors que 25 % remplissent de telles fonctions à temps partiel. L'Ontario se classe au premier rang avec 36 % des employés en nanotechnologie, suivi du Québec avec 32 %, de la Colombie-Britannique avec 22 % et de l'Alberta avec un peu plus de 8 %. Dans l'ensemble, 15 % des entreprises, presque toutes des petites entreprises, ont déclaré avoir eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie, principalement des chercheurs et du personnel technique. Les données provinciales disponibles sont limitées, mais on constate que 40 % des entreprises de la Colombie-Britannique ont fait part de leur difficulté à recruter du personnel en nanotechnologie, pourcentage qui est deux fois plus élevé que celui du Québec (19 %), qui se classe au deuxième rang, et de celui de l'ensemble du Canada. En Colombie-Britannique, c'est le manque de chercheurs et de personnel technique qui a été cité le plus souvent.

Examen du profil actuel

Les résultats ci-dessus illustrent le niveau d'activité en nanotechnologie au Canada; bien qu'il s'agisse pour le moment d'un secteur relativement petit, la nanotechnologie pourrait bien devenir la prochaine technologie transformatrice (ou naissante, ou perturbatrice, ou plateforme). Une seule enquête pilote n'est pas assez robuste pour apporter une réponse définitive à toutes les questions concernant les nanotechnologies. Cependant, si on place les résultats de l'enquête dans le contexte des questions clés de la DSIIE sur l'élaboration d'indicateurs, les résultats montrent qu'il est possible de commencer à répondre aux questions suivantes :

- *Qu'est-ce que la nanotechnologie*? La définition à utiliser à des fins statistiques devra faire l'objet d'autres discussions, mais cette enquête a permis de soumettre à un essai empirique une définition comprise par les répondants, qui ont été en mesure de fournir des réponses valables.
- *Qui sont les intervenants dans le domaine de la nanotechnologie*? Le Canada compte 88 entreprises, principalement de petite taille, qui sont surtout concentrées dans quatre provinces.
- *Où est la nanotechnologie*? Nous commençons à voir que la nanotechnologie se concentre dans les domaines des nanomatériaux et de la nanobiotechnologie, mais il reste beaucoup de travail à faire pour mieux définir où se situera le secteur de la nanotechnologie. Il s'agit d'une difficulté qui se pose pour toutes les technologies naissantes.

- *Pourquoi utiliser la nanotechnologie? Quels sont les résultats de l'utilisation de la nanotechnologie?* Les entreprises ont tiré de la nanotechnologie des recettes s'élevant à 28 millions de dollars, les recettes étant la raison d'être d'une entreprise. Toutefois, les 40 millions de dollars de dépenses de R-D en nanotechnologie peuvent être considérés comme un investissement susceptible de se traduire par des recettes futures. Les motifs et les résultats (impacts?) sont de futurs sujets d'étude à long terme.
- *Combien de ressources ont été affectées à la nanotechnologie*? Avec 380 employés et plus de 40 millions de dollars de dépenses en R-D (ainsi qu'une hausse additionnelle de 46 % pour atteindre plus de 58 millions de dollars en 2007), nous constatons que l'engagement de ressources dans la nanotechnologie est modeste mais croissant. Il est important de noter que seulement huit des 22 petites entreprises ayant tenté de réunir des capitaux ont réussi à le faire. Elles ont toutefois déclaré avoir réuni 16 millions de dollars pour poursuivre leurs activités en nanotechnologie.
- *Comment des liens sont-ils établis entre les intervenants*? Plus de 70 % des entreprises de nanotechnologie ont déclaré avoir conclu des ententes de collaboration avec des universités, d'autres entreprises et des organismes publics. Ces liens évoluent à mesure que les besoins des entreprises changent.

L'enquête pilote sur la nanotechnologie a permis de commencer à répondre à ces questions essentielles, mais il reste beaucoup de travail à faire pour surveiller, mesurer et analyser cette technologie naissante.

Travaux en cours et à venir

Des questions sur la nanotechnologie sont incluses dans l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007, dont les résultats devraient paraître en 2008. Des questions sur les dépenses de R-D en nanotechnologie sont comprises dans l'enquête « Recherche et développement dans l'industrie canadienne » de 2006, qui utilise une combinaison de données fiscales et de données d'enquête. Ces enquêtes visent à fournir des renseignements concrets sur la nanotechnologie, ainsi qu'à vérifier les concepts et les définitions, en vue de mettre en œuvre des enquêtes consacrées entièrement à la nanotechnologie à l'avenir.

Ces enquêtes fourniront des données utiles non seulement sur les dépenses de R-D, mais sur les endroits où des activités en nanotechnologie sont observées dans l'économie canadienne, ce qui permettra d'assurer une couverture exacte des éventuelles enquêtes consacrées entièrement à la nanotechnologie. À l'heure actuelle, toutes les activités de nanotechnologie de Statistique Canada sont menées sur une base ponctuelle sans financement. On envisage l'inclusion de la nanotechnologie dans l'enquête fédérale sur les S-T et d'autres enquêtes existantes. La nanotechnologie se rapproche probablement de l'étape où il serait avantageux pour les intervenants d'avoir un programme statistique structuré représentant diverses perspectives. Un atelier sur cette question pourrait jouer un rôle de catalyseur pour l'élaboration de données statistiques.

Le Bureau du conseiller national des sciences a examiné les dépenses en nanotechnologie des ministères et organismes fédéraux. Des initiatives sont en cours dans le cadre de tribunes internationales (ISO TC229, OCDE-CPST-GENIST, International Risk Governance Council, UNESCO, etc.) afin d'examiner les répercussions de la politique publique sur le développement et la commercialisation des nanotechnologies. Ces initiatives doivent miser sur des outils communs reconnus – définitions, cadres et protocoles statistiques – pour éclairer les discussions et contribuer à orienter la prise de décisions. Au cours de la dernière décennie, de grands progrès ont été faits en ce qui touche l'élaboration de statistiques sur les technologies naissantes, notamment la biotechnologie.

Le Canada a participé activement aux discussions de l'OCDE, où les nanotechnologies ont suscité un grand intérêt, et les pays participants ont décrété que l'élaboration de statistiques était une priorité. La nanotechnologie sera à l'ordre du jour des travaux du Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) qui se dérouleront au printemps 2007, à l'occasion desquels le Canada exprimera son appui à la création du nouveau groupe de travail. Si le CPST donne son accord, le Groupe de travail sur la nanotechnologie tiendra sa première réunion afin d'élaborer son plan de travail et d'établir l'ordre de priorité des projets à entreprendre.

Résumé

Malgré les défis que présente une mesure systématique de la nanotechnologie, on peut trouver des précédents dans les approches adoptées et les résultats observés. Des méthodes et techniques ont été élaborées et perfectionnées qui portent sur les questions -- qui, quoi, où, pourquoi et quels résultats, combien et comment -- soulevées dans le cadre conceptuel de la DSIIE. Le Canada est un chef de file dans l'élaboration de statistiques nationales sur la biotechnologie et de définitions internationales. La définition (fondée sur une liste) de la biotechnologie, qui a été adoptée provisoirement par l'OCDE, repose sur la définition mise au point au Canada et utilisée avec succès dans les enquêtes de Statistique Canada. La nanotechnologie peut adapter nombre de ces techniques afin d'élaborer des statistiques actuelles et pertinentes. La mesure de la nanotechnologie ne fait que commencer, et il reste beaucoup de travail à faire et de nombreux défis à relever.

Références

Fitzgibbons, Kevin et Chuck McNiven. *Towards a Nanotechnology Statistical Framework in* Blue Sky II Conference Proceedings (2006) Ottawa. http://www.oecd.org/dataoecd/10/41/37450255.pdf

McNiven, Chuck (2006). *Mise à jour concernant les activités du Canada au chapitre de l'élaboration de statistiques sur la nanotechnologie,* Bulletin de l'analyse en innovation v8 n2, Statistique Canada Cat. No. 88-003-XIF, juin 2006

McNiven, Chuck (2006). *Summary of Canadian Activity in Measuring Nanotechnology Activities.* Room document for the Organization of Economic Cooperation and Development's, National Experts on Science & Technology Indicators

McNiven, Chuck (2005). *Mesure de la nanotechnologie : petits nombres = grands pas en avant?* Bulletin de l'analyse en innovation, v7 n1, Statistique Canada Cat. No. 88-003-XIF, février 2005.

McNiven, Chuck (2003). *La nanotechnologie : une technologie naissante*, Bulletin de l'analyse en innovation, v5 n2, Statistique Canada Cat. No. 88-003-XIF, juin 2003.

Overview of Canadian Nanotechnology Funding, Section F of the Information Package for the Assessment of Canadian Research Strengths in Nanotechnology, Office of the National Science Advisor, September 2005.

Overview of Nanotechnology in Canada: Environmental Scan of the Current State of Play, a study for the Prime Minister's Advisory Council on Science and Technology by Dr. Mark Roseman, August 10, 2005.

Rose, Antoine et Chuck McNiven. *Biotechnology Impact Indicators: From Measures of Activities, Linkages and Outcomes to Impact Indicators in* Blue Sky II Conference Proceedings (2006) Ottawa. http://www.oecd.org/dataoecd/10/63/37450288.pdf

Activités et incidences des sciences et de la technologie: Cadre conceptuel pour un système d'information statistique (1998). Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, Statistique Canada. Ottawa

Annexe 1

Méthodologie

L'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie (EUDB), qui est administrée par la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE), fournit des données sur les entreprises qui utilisent des biotechnologies pour élaborer des produits ou des procédés innovateurs. **L'enquête de 2005 fournit également des données sur les principales caractéristiques des entreprises qui utilisent ou développent la nanotechnologie.**

La population cible de l'enquête comprend toutes les entreprises, au Canada, qui correspondent à certains codes du SCIAN. Les établissements d'une même entreprise situés dans la même province et appartenant au même type d'industrie étaient groupés pour former l'unité statistique. Les organisations à but non lucratif, les universités, les laboratoires gouvernementaux et les hôpitaux ont été exclus de l'enquête. De plus, les répondants devaient avoir dépensé au moins 100 000 $ en R-D ou compter au moins cinq employés d'après le Registre des entreprises. Le questionnaire a été préparé avec la participation active des partenaires et en consultation avec un groupe d'experts en biotechnologie ayant différents domaines de spécialisation et intérêts. Après les travaux de conception initiaux, le questionnaire a été présenté à un échantillon de répondants possibles, dont les commentaires sur la présentation et le contenu ont été intégrés dans la version finale. Le questionnaire de l'enquête de 2005 comportait une section sur la nanotechnologie.

L'enquête a été menée en deux étapes. D'abord, le questionnaire de l'Enquête sur les technologies émergentes, qui ne comportait que cinq questions à réponse « oui/non », a été envoyé par la poste à 11 800 entreprises. La liste des destinataires avait été établie à partir de la liste des entreprises relevées lors des passages précédents de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie, d'une liste d'entreprises qui, selon le Registre des entreprises, correspondaient à certains codes du SCIAN et, enfin, d'une liste d'entreprises qui, selon d'autres sources, exerçaient des activités en biotechnologie ou en nanotechnologie.

Une section sur les nanotechnologies était également incluse dans le questionnaire. Les strates ont été créées à partir des variables suivantes : le code du SCIAN, la province et la taille. Cette dernière est basée sur le nombre d'employés de l'entreprise provinciale : i) de 0 à 49 employés ; ii) de 50 à 149 employés et iii) 150 employés et plus.

Une des difficultés que pose cette enquête, de même que toute étude sur la nature d'une technologie naissante, est le fait que la nanotechnologie n'est pas associée à un seul produit ou procédé, ni même à un seul groupe de produits ou de procédés. Elle couvre une vaste gamme de produits et de procédés dans des domaines aussi divers que la santé humaine, l'agriculture, l'environnement et d'autres industries et classifications. Les techniques d'échantillonnage tiennent compte de cette situation, de sorte que l'échantillon représente non pas une seule industrie bien circonscrite, mais un secteur en évolution présentant une variété de caractéristiques, certaines étant connues et d'autres pas.

Il s'agit d'une enquête à participation obligatoire. Les données sont obtenues directement auprès des répondants. Les données ont été recueillies au moyen de questionnaires papier remplis par les répondants et transmis par la poste ou par télécopieur.

La qualité des données a été vérifiée conformément aux règles en vigueur à Statistique Canada, en ce qui touche notamment la pertinence, l'exactitude, l'actualité, l'accessibilité, l'interprétabilité et la cohérence des données. Les estimations ont été analysées afin de garantir le respect des règles de confidentialité. La qualité des données a été évaluée de concert avec l'équipe de méthodologie et, lorsque les données n'étaient pas fiables, elles n'étaient pas publiées. Pour garantir l'exactitude des données, on a mené des interviews cognitives, dans les deux langues officielles, auprès de répondants éventuels, dont les commentaires sur la présentation et la formulation ont été intégrés dans la version définitive du questionnaire.

Confidentialité

La Loi interdit à Statistique Canada de rendre publique toute donnée susceptible de révéler de l'information obtenue en vertu de la *Loi sur la statistique* et se rapportant à toute personne, entreprise ou organisation reconnaissable sans que cette personne, entreprise ou organisation le sache ou y consente par écrit. Diverses règles de confidentialité s'appliquent à toutes les données diffusées ou publiées afin d'empêcher la publication ou la divulgation de toute information jugée confidentielle. Au besoin, des données sont supprimées pour empêcher la divulgation directe ou par recoupement de données reconnaissables.

Annexe – 2 – Les tableaux

Notes

Il n'y avait aucunes données fiables pour les provinces de l'Atlantique, ni pour le Manitoba et la Saskatchewan.

Les numéros des tableaux sont basés sur les questions dans le questionnaire pour l'enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2005.

Tableau 26.1 Entreprises utilisant la nanotechnologie ou prévoyant l'utiliser en 2005, selon la région

	Entreprises utilisant la nanotechnologie	Étape de la recherche et du développement	En production/sur le marché	Devant être utilisée d'ici deux ans
	nombre			
Canada				
Toutes nanotechnologies	88	81	24	14 E
Nanophotonique	17	13	5	x E
Nanoélectronique	14	14	3	x E
Nanobiotechnologie	37	34	3	7
Nanomédecine	18	16	4	3 E
Nanomatériaux	38	36	12	10
Informatique quantique	0	0	0	0
Auto-assemblage	7	7	3 E	F
Développement d'instruments	12	12	3 E	F
Autre	F	F	0	0
Québec				
Toutes nanotechnologies	25	22	14	3 E
Nanophotonique	6	5	3 E	0
Nanoélectronique	4	4	3 E	0
Nanobiotechnologie	6	6	F	F
Nanomédecine	0	0	0	0
Nanomatériaux	19	17	8	3 E
Informatique quantique	0	0	0	0
Auto-assemblage	F	F	0	0
Développement d'instruments	3 E	3 E	3 E	0
Ontario				
Toutes nanotechnologies	30	28	6	7
Nanophotonique	6	4	F	0
Nanoélectronique	4	4	0	0
Nanobiotechnologie	13	11	0	F
Nanomédecine	10	9	x E	F
Nanomatériaux	10	10	3 E	7
Informatique quantique	0	0	0	0
Auto-assemblage	3 E	3 E	0	0
Développement d'instruments	4 E	4	0	F
Alberta				
Toutes nanotechnologies	12	9	x E	F
Nanophotonique	F	F	0	0
Nanoélectronique	3 E	3 E	0	0
Nanobiotechnologie	7	5	0	F
Nanomédecine	3 E	3 E	0	0
Nanomatériaux	5	4	x E	0
Informatique quantique	0	0	0	0
Auto-assemblage	0	0	0	0
Développement d'instruments	5	5	0	0
Colombie-Britannique				
Toutes nanotechnologies	19	19	x E	3 E
Nanophotonique	x	x E	0	x E
Nanoélectronique	3	3 E	0	x E
Nanobiotechnologie	9	9	F	F
Nanomédecine	3	3 E	x E	F
Nanomatériaux	4	4	0	0
Informatique quantique	0	0	0	0
Auto-assemblage	3	3 E	3 E	F
Développement d'instruments	0	0	0	0

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 26.2 Entreprises utilisant la nanotechnologie ou prévoyant l'utiliser en 2005, selon la taille de l'entreprise

	Entreprises utilisant la nanotechnologie	Étape de la recherche et du développement	En production/sur le marché	Devant être utilisée d'ici deux ans
	nombre			
Firmes de toutes tailles				
Toutes nanotechnologies	**88**	81	24	14 E
Nanophotonique	**17**	13	5 E	x E
Nanoélectronique	**14**	14	3 E	x E
Nanobiotechnologie	**37**	34	3 E	7 E
Nanomédecine	**18**	16	4	3 E
Nanomatériaux	**38**	36	12	10
Informatique quantique	**0**	0	0	0
Auto-assemblage	**7**	7	3 E	F
Développement d'instruments	**12**	12	3 E	F
Autre	**F**	F	0	0
Petite (Moins de 50 employés)				
Toutes nanotechnologies	**72**	69	19	12
Nanophotonique	**13**	12	x E	x E
Nanoélectronique	**14**	14	3 E	x E
Nanobiotechnologie	**34**	31	3 E	7 E
Nanomédecine	**15**	13	4	3 E
Nanomatériaux	**31**	29	11	8
Informatique quantique	**0**	0	0	0
Auto-assemblage	**7**	7	3 E	F
Développement d'instruments	**10**	10	3 E	0
Moyenne (50 à 149 employés)				
Toutes nanotechnologies	**7**	7	0	0
Nanophotonique	**x** E	x E	0	0
Nanoélectronique	**0**	0	0	0
Nanobiotechnologie	**F**	F	0	0
Nanomédecine	**3** E	3 E	0	0
Nanomatériaux	**3** E	3 E	0	0
Informatique quantique	**0**	0	0	0
Auto-assemblage	**0**	0	0	0
Développement d'instruments	**0**	0	0	0
Grande (150 employés ou plus)				
Toutes nanotechnologies	**9**	4	5 E	F
Nanophotonique	**x** E	x E	x E	0
Nanoélectronique	**0**	0	0	0
Nanobiotechnologie	**x** E	x E	0	0
Nanomédecine	**0**	0	0	0
Nanomatériaux	**5** E	3 E	F	F
Informatique quantique	**0**	0	0	0
Auto-assemblage	**0**	0	0	0
Développement d'instruments	**F**	F	0	F

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 27.1 Revenus et dépenses de recherche et développement (R-D) des entreprises de nanotechnologie, selon la région

	2004	2005	Prévisions pour 2007
	en milliers de dollars		
Canada			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	23 572	28 150	55 896
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	35 938	40 299	58 676
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	3 365	2 413	5 682
Québec			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	12 699	14 625	27 241
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	9 194	9 049	11 731
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	525 E	1 156	1 180
Ontario			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	5 026	6 228	15 526
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	11 406	15 276	18 585
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	531	F	526
Alberta			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	2 531 E	3 448 E	5 476 E
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	1 066	1 824 E	1 255
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	107 E	115	238 E
Colombie-Britannique			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	3 210 E	F	7 610
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	14 037	14 119	27 053
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	2 203 E	1 101 E	3 738 E

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 27.2 Revenus et dépenses de recherche et développement (R-D) des entreprises de nanotechnologie, selon la taille de l'entreprise

	2004	2005	Prévisions pour 2007
	en milliers de dollars		
Firmes de toutes tailles			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	23 572	28 150	55 896
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	35 938	40 299	58 676
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	3 365	2 413	5 682
Petite (Moins de 50 employés)			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	21 060	24 769	52 226
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	33 150	37 355	56 196
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	2 903	2 091	5 314
Moyenne (50 à 149 employés)			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	188 E	323 E	F
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	1 088	1 292 E	638
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	23 E	23 E	23 E
Grande (150 employés ou plus)			
Total des ventes/recettes de l'entreprise provenant de la nanotechnologie	2 324 E	3 058 E	3 670 E
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie	1 701	1 652	1 842
Total des dépenses de R-D en nanotechnologie effectuée à contrat	439	298 E	345 E

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 28a.1 Ressources humaines en nanotechnologie en 2005, selon la région

	nombre
Canada	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	380
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	287
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	93
Québec	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	121
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	96
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	25
Ontario	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	138
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	92
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	46
Alberta	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	32
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	24 E
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	8
Colombie-Britannique	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	84
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	73
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	10

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 28a.2 Ressources humaines en nanotechnologie en 2005, selon la taille de l'entreprise

	nombre
Firmes de toutes tailles	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	380
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	287
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	93
Petite (Moins de 50 employés)	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	335
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	273
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	63
Moyenne (50 à 149 employés)	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	25 E
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	4 E
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	21 E
Grande (150 employés ou plus)	
Total des employés ayant des responsabilités en nanotechnologie	19 E
Nombre total d'employés à temps plein ayant des responsabilités en nanotechnologie	10
Nombre total d'employés à temps partiel ayant des responsabilités en nanotechnologie	F

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 28b.1 Entreprises éprouvant des difficultés à attirer des employés en nanotechnologie selon le type de poste, selon la région

	pourcentage
Canada	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	15
Chercheur	16
Gestionnaire professionnel	9
Personnel technique	14
Autre	x [E]
Québec	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	19
Chercheur	19
Gestionnaire professionnel	13
Personnel technique	19
Autre	0
Ontario	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	0
Chercheur	10
Gestionnaire professionnel	0
Personnel technique	5
Autre	0
Alberta	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	10
Chercheur	10
Gestionnaire professionnel	10
Personnel technique	10
Autre	0
Colombie-Britannique	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	40
Chercheur	25
Gestionnaire professionnel	17
Personnel technique	25
Autre	x [E]

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 28b.2 Entreprises éprouvant des difficultés à attirer des employés en nanotechnologie selon le type de poste, selon la taille de l'entreprise

	pourcentage
Firmes de toutes tailles	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	15
Chercheur	16
Gestionnaire professionnel	9
Personnel technique	14
Autre	x [E]
Petite (Moins de 50 employés)	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	19
Chercheur	19
Gestionnaire professionnel	11
Personnel technique	17
Autre	x
Moyenne (50 à 149 employés)	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	0
Chercheur	0
Gestionnaire professionnel	0
Personnel technique	0
Autre	0
Grande (150 employés ou plus)	
Firmes qui ont eu de la difficulté à attirer des employés en nanotechnologie	0
Chercheur	0
Gestionnaire professionnel	0
Personnel technique	0
Autre	0

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 29.1 Entreprises de nanotechnologie ayant des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités, selon la région

	nombre	
Canada	55	
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	3	E
Incubateurs de nanotechnologie	19	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	21	
Autres entreprises	11	
Gouvernement fédéral	3	E
Gouvernements provinciaux	6	
Gouvernements étrangers	36	
Universités	8	
Autre		
Québec		
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	16	
Incubateurs de nanotechnologie	F	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	8	
Autres entreprises	7	
Gouvernement fédéral	5	E
Gouvernements provinciaux	3	E
Gouvernements étrangers	F	
Universités	11	
Ontario		
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	16	
Incubateurs de nanotechnologie	0	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	5	E
Autres entreprises	5	
Gouvernement fédéral	F	
Gouvernements provinciaux	0	
Gouvernements étrangers	F	
Universités	13	
[illegible]berta		
[illegible]mes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	11	
[illegible]ubateurs de nanotechnologie	F	
[illegible]utres entreprises actives en nanotechnologie	3	E
[illegible] entreprises	3	E
[illegible]vernement fédéral	F	
Gouvernements provinciaux	0	
Gouvernements étrangers	F	
Universités	6	
Colombie-Britannique		
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	11	
Incubateurs de nanotechnologie	0	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	3	E
Autres entreprises	5	
Gouvernement fédéral	3	E
Gouvernements provinciaux	0	
Gouvernements étrangers	F	
Universités	6	

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 29.2 Entreprises de nanotechnologie ayant des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités, selon la taille de l'entreprise

	nombre	
Firmes de toutes tailles	55	
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	3	E
Incubateurs de nanotechnologie	19	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	21	
Autres entreprises	11	
Gouvernement fédéral	3	E
Gouvernements provinciaux	6	
Gouvernements étrangers	36	
Universités	8	
Autre		
Petite (Moins de 50 employés)		
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	45	
Incubateurs de nanotechnologie	3	E
Autres entreprises actives en nanotechnologie	14	
Autres entreprises	19	
Gouvernement fédéral	9	
Gouvernements provinciaux	3	E
Gouvernements étrangers	6	
Universités	28	
Moyenne (50 à 149 employés)		
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	7	
Incubateurs de nanotechnologie	0	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	3	E
Autres entreprises	F	
Gouvernement fédéral	F	
Gouvernements provinciaux	0	
Gouvernements étrangers	0	
Universités	6	
Grande (150 employés ou plus)		
Firmes qui ont des alliances ou des ententes de collaboration avec d'autres entités	F	
Incubateurs de nanotechnologie	0	
Autres entreprises actives en nanotechnologie	F	
Autres entreprises	0	
Gouvernement fédéral	0	
Gouvernements provinciaux	0	
Gouvernements étrangers	0	
Universités	F	

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 30 Entreprises ayant réussi à obtenir des capitaux pour la nanotechnologie en 2005

	Firmes qui ont tenté de réunir des capitaux pour des projets de nanotechnologie	Firmes qui ont réussi à réunir des capitaux	Capitaux réunis
	nombre		en milliers de dollars
Canada	22	8	16 585 [E]

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 31a Entreprises qui possédaient des instruments de propriété intellectuelle (PI) liés à la nanotechnologie en 2005

	nombre
Canada	**34**
Selon la région	
Québec	14
Ontario	13
Alberta	x [E]
Colombie-Britannique	x
Selon la taille de l'entreprise	
Petite (Moins de 50 employés)	28
Moyenne (50 à 149 employés)	3
Grande (150 employés ou plus)	3 [E]

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 31b.1 Instruments de propriété intellectuelle liés à la nanotechnologie selon le type d'instrument en 2005, selon la région

	nombre
Canada	
Brevets	337
Brevets en attente	156
Entente de concession de licence	20
Entente de transfert de technologie	38
Autre	8 E
Québec	
Brevets	55
Brevets en attente	57
Entente de concession de licence	F
Entente de transfert de technologie	F
Autre	0
Ontario	
Brevets	116 E
Brevets en attente	70 E
Entente de concession de licence	12
Entente de transfert de technologie	28 E
Autre	F
Alberta	
Brevets	24 E
Brevets en attente	0
Entente de concession de licence	0
Entente de transfert de technologie	x E
Autre	0
Colombie-Britannique	
Brevets	137 E
Brevets en attente	27 E
Entente de concession de licence	5 E
Entente de transfert de technologie	5 E
Autre	F

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Tableau 31b.2 Instruments de propriété intellectuelle liés à la nanotechnologie selon le type d'instrument en 2005, selon la taille de l'entreprise

	nombre
Firmes de toutes tailles	
Brevets	337
Brevets en attente	156
Entente de concession de licence	20
Entente de transfert de technologie	38
Autre	8 E
Petite (Moins de 50 employés)	
Brevets	273
Brevets en attente	114
Entente de concession de licence	19
Entente de transfert de technologie	35
Autre	8 E
Moyenne (50 à 149 employés)	
Brevets	26 E
Brevets en attente	0
Entente de concession de licence	0
Entente de transfert de technologie	3
Autre	0
Grande (150 employés ou plus)	
Brevets	39 E
Brevets en attente	42 E
Entente de concession de licence	F
Entente de transfert de technologie	0
Autre	0

Données provisoires, susceptibles d'être révisées.
Source: Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie 2005.

Publications au catalogue

Publications statistiques sur les sciences, la technologie et l'innovation

88-001-XIF	Statistiques des sciences
88-003-XIF	Bulletin de l'analyse en innovation
88-202-XIF	Recherche et développement industriels, perspective (annuel)
88-204-XIF	Activités scientifiques fédérales (annuel)
88F0006XIF	Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, documents de travail
88F0017MIF	Division des sciences, de l'innovation, et de l'information électronique documents de recherche

88-001-X Volume 31 – 2007

No. 1 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1995-2004 (janvier)

No. 2 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement (R-D) dans le domaine de la santé au Canada, 1989 à 2006 (mars)

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2004-2005 (mai)

88-001-X Volume 30 – 2006

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2003-2004 (février)

No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2004-2005 (mars)

No. 3 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2005 (mai)

No. 4 Recherche et développement industriels de 2002 à 2006 (août)

No. 5 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2004-2005 (août)

No. 6 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2006-2007 (septembre)

No. 7 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2006 et dans les provinces, 1990 à 2004 (septembre)

No. 8 Type des activités en recherche et développement, 2000 à 2004 (décembre)

No. 9 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2004-2005 (décembre)

88-001-X Volume 29 – 2005

No.1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2002-2003 (janvier)

No. 2 Personnel affecté à la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1993 à 2002 (mai)

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2003-2004 (mai)

No. 4 Recherche et développement industriels de 2001 à 2005 (juin)

No. 5 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2004 (juillet)

No. 6 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 (décembre)

No. 7 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2005-2006[p] (décembre)

No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2005[p] et dans les provinces, 1990 à 2003 (décembre)

88F0006XIF Documents de travail – 2007

No. 1 Capacité à innover et vocation exportatrice des établissements des services aux entreprises à forte intensité de savoir (SEFIS), 2003 (avril)

No. 2 Où sont les scientifiques et les ingénieurs? (avril)

No. 3 Résultats de l'Enquête sur les aliments fonctionnels et les nutraceutiques – 2005 (mai)

No. 4 Rapport d'entrevues sur la commercialisation de l'innovation (juillet)

88F0006XIF Documents de travail – 2006

No. 1 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1997-1998 à 2003-2004 (avril)

No. 2 Acheter et vendre des services de recherche et développement, 1997 à 2002 (mai)

No. 3 Caractéristiques des entreprises en croissance, 2004-2005 (mai)

No. 4 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche2000-2001 à 2004-2005 (juillet)

No. 5 La recherche et développement dans le domaine des matériaux avancés 2001 à 2003 (juillet)

No. 6 Conceptualisation et mesure de l'incubation d'entreprises (juillet)

No. 7 Caractéristiques des incubateurs d'entreprises au Canada, 2005 (juillet)

No. 8 Somme et persistance des activités de R-D dans les entreprises canadiennes 1994 à 2002 (août)

No. 9 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1995 à 2006, et selon la province, 1995 à 2004 (septembre)

No. 10 Les petites entreprises se préparent-elles à grandir? Un examen comparatif du recours à certaines pratiques de gestion selon la taille d'entreprise (octobre)

No. 11 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2004 (octobre)

No. 12 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon les provinces et les territoires (décembre)

88F0006XIF Documents de travail – 2005

No. 1 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1995-1996 à 2004-2005 (janvier)

No. 2 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1996-1997 à 2002-2003 (janvier)

No. 3 Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions 1994 à 2002 (janvier)

No. 4 Le partage des connaissances apporte le succès : comment certaines industries de service ont évalué l'importance de l'utilisation de pratiques de gestion des connaissances pour leur succès (février)

No. 5 Caractéristiques des petites entreprises qui deviennent des entreprises de taille moyenne : répartition industrielle et géographique des petites entreprises à forte croissance (février)

No. 6 Sommaire : Atelier collectif de Statistique Canada et de l'Université de Windsor auprès des indicateurs de la commercialisation de la propriété intellectuelle, Windsor, Novembre 2004 (mars)

No. 7 Sommaire de la réunion sur la commercialisation : la mesure, les indicateurs, les lacunes et les cadres, Ottawa, Décembre 2004 (mars)

No. 8 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2002 (mai)

No. 9 Aperçu de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2003 (avril)

No. 10 Accès aux capitaux de financement des entreprises canadiennes innovatrices de biotechnologie (avril)

No. 11 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche, 1995-1996 à 2003-2004 (septembre)

No. 12 Innovation dans les industries de services du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (octobre)

No. 13 Innovation dans certains services professionnels, scientifiques et techniques : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (octobre)

No. 14 Innovation dans certaines industries du transport : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (novembre)

No. 15 Innovation dans certaines industries desservant les secteurs de l'extraction minière et de la foresterie : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (novembre)

No. 16 Aliments fonctionnels et nutraceutiques : création d'aliments à valeur ajoutée par les entreprises canadiennes (septembre)

No. 17 Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions, 1994 à 2003 (novembre)

No. 18 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003 (novembre)

No. 19 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 (décembre)

No. 20 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1994 à 2005 et selon la province 1994 à 2003 (décembre)